



Laura Rita Iotti<sup>1</sup>   
Mónica de Frutos<sup>1</sup>   
Irene Bermúdez-Castellanos<sup>2</sup>   
Verónica Rodríguez López<sup>1</sup>  
José M. Eiros<sup>1</sup>

# Visión microbiológica de la cavidad anoftálmica

<sup>1</sup>Servicio de Microbiología y Parasitología, Hospital Universitario Río Hortega, Valladolid, España.

<sup>2</sup>Servicio de Oftalmología, Hospital Universitario Río Hortega, C. Dulzaina, 2, 47012, Valladolid, España.

### Article history

Received: 8 September 2024; Revision Requested: 2 October 2024; Revision Received: 3 October 2024;  
Accepted: 21 October 2024; Published: 21 November 2024

Estimado Editor:

La primera descripción de la microbiota de la superficie ocular surge del cultivo microbiano documentado por primera vez en 1930 [1]. Es sabido que las lágrimas y párpados constituyen una barrera entre el ojo y su entorno, determinando una superficie ocular paucibacteriana conformada, en condiciones de integridad anatómica, por bacterias residentes como los estafilococos coagulasa negativos, principalmente, y en menor medida *Propionibacterium* spp., *Streptococcus* spp. y *Corynebacterium* spp. [2]. Ahora bien, el estudio de la composición del microbioma ocular a través de la secuenciación amplía el conocimiento de los microorganismos presentes y se extiende más allá de las bacterias cultivables.

Los estudios han demostrado diversidad de factores que pueden influir en la variabilidad microbiana tales como el uso de lentes, alteraciones locales como ojo seco, disfunción de glándulas de Meibomio, enfermedades sistémicas como la diabetes [2] y el impacto de las prótesis oculares, que es el objeto de esta aportación.

Se define cavidad anoftálmica como la cavidad orbitaria en ausencia de globo ocular [3]. Los pacientes anoftálmicos están distribuidos a nivel mundial, y la incidencia se estima en 2,8 personas por cada 100.000 habitantes [4]. La necesidad de enucleación/evisceración ocular puede ser por traumatismo, tumor o malformación congénita.

La pérdida del globo ocular supone un impacto en la calidad de vida de los pacientes que la padecen y, el uso de prótesis oculares (PO), que representa en gran medida una recuperación estética y preserva el tono muscular palpebral, supone un factor de riesgo de inflamación local. Esta respuesta inflamatoria se presenta clínicamente con aumento de volumen y viscosidad de las secreciones, si se compara con el ojo

contralateral sano [5]. El incremento crónico de esta secreción conjuntival provoca incomodidad, irritación y otras molestias oculares en el paciente.

El uso de PO en una celda ocular vacía comporta un cambio en la microbiota y la colonización de la cavidad anoftálmica por microorganismos incluso potencialmente patógenos no es infrecuente. Influyen diversos factores: estimulación de la prótesis ocular al saco conjuntival, secreción conjuntival acumulada entre la superficie posterior de la prótesis y la cavidad anoftálmica, disfunción de las glándulas de Meibomio [6] y transporte de microorganismos por el acto de manipulación (colocación y retirada de prótesis). La rugosidad superficial de las PO puede influir en la formación de biopelículas [7] y la estructura microporosa de los materiales de elaboración pueden ser el nicho adecuado para bacterias oportunistas. En la actualidad el material más utilizado para la fabricación de las PO es el plástico de polimetilmetacrilato, más conocido como PMMA por sus siglas, aunque en algunos países como Alemania se continúa con la fabricación de prótesis de vidrio [8].

Los microorganismos identificados en cultivos bacterianos de portadores de PO no sólo incluyen las bacterias grampospositivas usualmente presentes, sino también bacterias gram-negativas de los géneros *Klebsiella* spp., *Pseudomonas* spp., *Stenotrophomonas* spp. [9], condicionando disbiosis ocular. Los estudios han demostrado que la microbiota ocular dominante de los sujetos sanos es más estable que la de los usuarios de PO, lo que indica que se produce un cambio inevitable del entorno metabólico asociado a esta condición [9]. Además, se ha demostrado que las cavidades anoftálmicas presentan una mayor densidad de microorganismos.

Con el objetivo de conocer la microbiota de la cavidad anoftálmica de pacientes sin signos clínicos de infección y que asisten a revisión oftalmológica en nuestro hospital, entre octubre y diciembre 2023 se analizaron 70 muestras de 70 pacientes, recogidas en hisopo flocado en medio de Amies líquido, procedentes del alvéolo anoftálmico. Se sembraron en

Correspondencia:

Laura Rita Iotti  
Servicio de Microbiología y Parasitología, Hospital Universitario Río Hortega, C. Dulzaina, 2,  
47012, Valladolid, España.  
E-mail: lriotti@saludcastillayleon.es

| <b>Tabla 1 Microorganismos aislados en cultivo</b> |    |         |
|--|----|---------|
| Microorganismo                                     | n  | %       |
| Estafilococos coagulasa-negativos                  | 19 | 25,68%  |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i>                  | 11 |         |
| <i>Staphylococcus hominis</i>                      | 5  |         |
| <i>Staphylococcus lugdunensis</i>                  | 1  |         |
| <i>Staphylococcus haemolyticus</i>                 | 1  |         |
| <i>Staphylococcus capititis</i>                    | 1  |         |
| Estafilococo coagulasa positivo                    | 7  | 9,46%   |
| <i>Staphylococcus aureus</i>                       | 7  |         |
| <i>Corynebacterium spp.</i>                        | 15 | 20,27%  |
| <i>Corynebacterium pseudodiphtheriticum</i>        | 3  |         |
| <i>Corynebacterium amycolatum</i>                  | 2  |         |
| <i>Corynebacterium striatum</i>                    | 1  |         |
| <i>Corynebacterium accolens</i>                    | 1  |         |
| <i>Cutibacterium spp.</i>                          | 8  | 10,81%  |
| <i>Cutibacterium acnes</i>                         | 7  |         |
| <i>Cutibacterium avidum</i>                        | 1  |         |
| <i>Streptococcus spp.</i>                          | 6  | 8,10%   |
| <i>Streptococcus parasanguinis</i>                 | 2  |         |
| <i>Streptococcus salivarius</i>                    | 1  |         |
| <i>Streptococcus pneumoniae</i>                    | 1  |         |
| <i>Streptococcus constellatus</i>                  | 1  |         |
| <i>Streptococcus agalactiae</i>                    | 1  |         |
| Otros géneros                                      | 19 | 25,68%  |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>                      | 4  |         |
| <i>Moraxella catarrhalis</i>                       | 3  |         |
| <i>Haemophilus influenzae</i>                      | 2  |         |
| <i>Proteus mirabilis</i>                           | 2  |         |
| <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>                | 1  |         |
| <i>Rothia dentocariosa</i>                         | 1  |         |
| <i>Peptoniphilus asaccharolyticus</i>              | 1  |         |
| <i>Pantoaea agglomerans</i>                        | 1  |         |
| <i>Klebsiella oxytoca</i>                          | 1  |         |
| <i>Dolosigranulum pigrum</i>                       | 1  |         |
| <i>Capnocytophaga ochracea</i>                     | 1  |         |
| <i>Aeromonas hydrophila</i>                        | 1  |         |
| Total  | 74 | 100,00% |

medios de cultivo agar sangre, agar chocolate, agar brucella y caldo tioglicolato con resazurina, posteriormente resembrado. Se incubaron en condiciones de aerobiosis y anaerobiosis y se examinaron diariamente las placas durante 5 días. Se procedió

a la visualización de colonias e identificación de microorganismos por espectrometría de masas (MALDI-TOF Vitek MSR).

De las 70 muestras 51 (72,9%) resultaron positivas, con el aislamiento de algún microorganismo. 19 (27,1%) muestras resultaron negativas. En 16 muestras (22,9%) se aisló más de un microorganismo.

Se aislaron 74 microorganismos: 26 (35,1%) del género *Staphylococcus*, 15 (20,3%) del género *Corynebacterium*, 8 (10,8%) del género *Cutibacterium*, 6 (8,1%) del género *Streptococcus*. Entre las bacterias gramnegativas destaca principalmente en nuestra serie *Pseudomonas aeruginosa* con 4 aislados (5,4%). En la Tabla 1 se expone la totalidad de los microorganismos aislados en cultivo.

El cultivo reveló la riqueza y diversidad de microorganismos en las cavidades anoftálmicas; que sugiere un vínculo potencial entre la microbiota, la salud y la enfermedad ocular. En nuestro estudio encontramos *S. epidermidis* y *S. aureus* como los microorganismos más frecuentemente aislados, similar a los resultados de Altin Ekin et al. [6]. Los estafilococos se consideran también los patógenos más importantes en las infecciones protésicas. *S. epidermidis* tiene reconocida capacidad de adherirse y proliferar en la rugosidad y microporosidad de la superficie protésica, secretando matriz extracelular viscosa que lo protege de los antibióticos, así como de los mecanismos de defensa del huésped; comportándose como patógeno oportunitista.

Los pacientes de nuestro estudio se encontraban sin signos de infección clínica al momento de la recogida de muestra; sin embargo, en más del 70% de las muestras recogidas se aislaron microorganismos, algunos de ellos clásicamente considerados como patógenos, aunque en estos pacientes no se documentó clínica franca.

Estos hallazgos parecen desdibujar la, hasta ahora, clara separación entre microbiota saprofita y patógena, aunque la presencia de desconfort en estos pacientes podría asociarse a disbiosis presente en ese alvéolo anoftálmico y que, a mayor secreción, mayor densidad microbiana y peor confort ocular [10], quizás como antesala a la presencia de clínica clara. Por otro lado, es un hecho que la ausencia de segregación se asocia con una mayor sensación de bienestar para el usuario de PO [10].

Se puede concluir afirmando la compleja relación entre la celda vacía y la prótesis, así como los cambios fisiopatológicos que ocurren (disfunción de las glándulas de Meibomio, estrés inflamatorio, secreción/sequedad, efectos adversos de la microbiota ocular dominante) representan un desafío en la búsqueda del confort ocular de estos pacientes y en la prevención de complicaciones infecciosas que condicionan la eventual retirada del dispositivo.

Una limitación de nuestros resultados pudiera ser la ausencia de cultivo de las muestras en medios específicos para crecimiento fúngico.

La presente contribución constituye una aproximación a la exploración de esta peculiar cavidad.

## FINANCIACIÓN

Los autores declaran no haber recibido financiación para la realización de este estudio.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## BIBLIOGRAFÍA

1. McDermott AM. Antimicrobial compounds in tears. *Exp Eye Res.* 2013; Dec: 117:53-61. doi: 10.1016/j.exer.2013.07.014
2. Gomes JAP, Frizon L, Demeda VF. Ocular Surface Microbiome in Health and Disease. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila).* 2020 Dec;9(6):505-511. doi: 10.1097/APO.0000000000000330
3. Borrelli M, Geerling G, Spaniol K, Witt, J. Eye Socket Regeneration and Reconstruction. *Curr Eye Res* 2020; 45: 253-264. doi: 10.1080/02713683.2020.1712423
4. Padilla-García EG, Ardito R, Valenzuela-Arellano A, Medina A, Vera-Torres AM, Graue-Moreno G. Consenso de la Sociedad Iberoamericana de Oculoplástica para la selección del implante ideal en la cavidad anoftálmica. *Rev. mex. oftalmol* vol.94 no.1 Ciudad de México ene./feb. 2020 Epub 25-Jun-2021. doi: 10.24875/RMO.M20000093
5. Pine KR, Sloan B, Stewart J, Jacobs RJ. The response of the anophthalmic socket to prosthetic eye wear. *Clin Exp Optom.* 2013 Jul;96(4):388-93. doi: 10.1111/exo.12004
6. Altin Ekin M, Karadeniz Ugurlu S, Kahraman HG. Meibomian Gland Dysfunction and Its association with Ocular Discomfort in Patients with Ocular Prosthesis. *Eye Contact Lens.* 2020 Sep;46(5):285-290. doi: 10.1097/ICL.0000000000000646
7. Guiotti AM, da Silva EVF, Catanoze IA, de Carvalho KHT, Malavazi EM, Goiato MC, dos Santos DM, de Almeida MTG. Microbiological analysis of conjunctival secretion in anophthalmic cavity, contralateral eye and ocular prosthesis of patients with maxillofacial abnormalities. *Letters in Applied Microbiology*, Volume 66, Issue 2, 1 February 2018, Pages 104–109. doi: <https://doi.org/10.1111/lam.12830>
8. Fernández Hermida R, Berasategui Fernández B. Cavidad anoftálmica y prótesis oculares. Sociedad Española de Cirugía Plástica Ocular y Orbitaria. 1st ed. Bilbao: MacLine S.L.; 2016.
9. Zhao H, Chen Y, Zheng Y, Xu J, Zhang C, Fu M, Xiong K. Conjunctival sac microbiome in anophthalmic patients: Flora diversity and the impact of ocular prosthesis materials. *Front Cell Infect Microbiol.* 2023 Mar 7; 13:1117673. doi: 10.3389/fcimb.2023.1117673
10. Toribio A, Marródán T, Fernández-Natal I, Martínez-Blanco H, Rodríguez-Aparicio L, Ferrero MÁ. Study of conjunctival flora in anophthalmic patients: influence on the comfort of the socket. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2017 Aug;255(8):1669-1679. doi: 10.1007/s00417-017-3708-8